

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55—142233

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和55年(1980)11月6日

G 01 M 15/00

6458—2G

// G 01 D 5/245

7905—2F

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ クランク角センサ診断装置

横浜市神奈川区西寺尾町714

⑮ 特 願 昭54—49661

⑯ 出 願 人 日産自動車株式会社

⑰ 出 願 昭54(1979)4月24日

横浜市神奈川区宝町2番地

⑱ 発 明 者 鐘ヶ江英俊

⑲ 代 理 人 弁理士 中村純之助

明 細 書

1 発明の名称 クランク角センサ診断装置

2 特許請求の範囲

1 内燃機関の各気筒の所定の基準位置に対応するクランク角の基準角度ごとに第1の信号を出力する第1の検出器と、クランク角の単位角度ごとに第2の信号を出力する第2の検出器とを備えたクランク角センサにおいて、上記第1の信号と第2の信号との周波数比が所定の値であるか否かを判別する第1の回路を備え、上記周波数比が所定の値でない場合に異常と判定することを特徴とするクランク角センサ診断装置。

2 上記第1の回路は、上記第1の信号を計数する第1のカウントと、上記第2の信号を所定の<sup>15</sup>分周比で分周する第1の分周器と、該第1の分周器の出力を計数する第2のカウントと、上記第1のカウントと第2のカウントの計数値を比較するデジタル比較器とを備えたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のクランク角センサ診断<sup>20</sup>

装置。

3 上記第1の回路は、上記第2の信号が所定時間以上継続して発生しないときは上記第1、第2のカウント及び第1の分周器をリセットし、上記第2の信号が所定間隔以内で発生しているときにのみリセットを解除する回路を備えたことを特徴とする特許請求の範囲第2項記載のクランク角センサ診断装置。

4 上記第1の回路は、上記第1の信号を入力し、該第1の信号のパルスが所定数入力すること<sup>10</sup>に出力論理レベルを反転する第2の分周器と、該第2の分周器の出力の立下りでリセットされ、該分周器の出力が低レベルのあいだ上記第2の信号を計数し、かつ計数値が所定の第1設定値以上で<sup>15</sup>第2設定値以下のあいだ信号を出力する第3のカウントと、上記第2の分周器の出力が立上った時点における上記第3のカウントの信号の状態に対応した信号を出力するフリップフロップとを備えたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のクランク角センサ診断装置。<sup>20</sup>

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は内燃機関の電子制御燃料噴射装置や電子式点火時期制御装置に用いられるクランク角センサの機能を診断する装置に関する。

クランク角センサは、例えば第1図(1)は平面図、(2)は(1)のA-A'断面図に示すごとく、クランク軸1に連動する磁性体の円板2の周囲に、単位角度(例えば $2^\circ$ )ごとに歯3を設け、また基準角度(例えば $120^\circ$ )ごとに突起4、4'、4''を設け、円板2の回転によって生ずる磁気抵抗の変化を検出器5及び6で検出することにより、基準角度ごとの基準パルスと、単位角度ごとの角度パルスとを出力するものである。

上記の基準パルスは、各気筒の基準位置(例えば上死点位置)を検出するためのものであり、6気筒機関の場合は $120^\circ$ ごとく、4気筒機関の場合は $180^\circ$ ごとく出力される。

また角度パルスは機関回転速度の算出やクランク角の検出に用いられるものであり、例えば $1^\circ$ 又は $2^\circ$ ごとに出力される。

. 3 .

値か否かを判別することにより、簡単かつ正確にクランク角センサの正常・異常を診断する装置を提供することを目的とする。

以下図面に基づいて本発明を詳細に説明する。

第2図は本発明の一実施例図である。また第3図は第2図の回路の信号波形図であり、 $S_1 \sim S_{10}$ は第2図の同符号を付した個所の信号波形を示す。

第2図において、基準パルス $S_1$ はフリップフロップ7のSET入力(セット入力)及びカウンタ9(例えば4ビットカウンタ)のCLK入力(クロック入力)となる。また角度パルス $S_2$ は、60分周器8及びリセット回路13の入力となる。

リセット回路13は、ダイオード $D_1$ 、コンデンサ $C_1$ 、抵抗 $R_1$ 及びインバータINVから構成されており、コンデンサ $C_1$ は、角度パルス $S_2$ が入力すると直ちに充電され、角度パルス $S_2$ が入力しないときはコンデンサ $C_1$ と抵抗 $R_1$ とで定まる時間定数で放電する。したがってリセット信号 $S_3$ は、角度パルス $S_2$ が入力すると直ちに立下り、角度パルス $S_2$ が所定時間 $t_1$ 以上継続して入力しないと

. 5 .

上記のごときクランク角センサにおいては、検出器5、6として電磁的又は光学的なピックアップを用いており、正常な信号を取り出すためには、検出器5、6と円板2との相対位置を精密に設定する必要がある。すなわち円板2の形状と検出器5、6の取付位置を正確に管理する必要がある。

ところがクランク角センサの設置場所は、通常、車両のエンジンルーム内であり、振動が大きいと共に温度変化が激しく、経時変化によって誤差が生じやすい。

したがってアセンブリした時の取付け精度の検査及び使用中の経時変化を検査する必要がある。

上記の検査を行なう方法として、従来はスタータモータによって機関を回転させながら、基準パルスと角度パルスとを電磁オシログラフ等で記録し、その結果からクランク角センサの正常・異常を判定する方法しかなく、検査が非常に面倒であると共に検査工数が多くなるという問題があった。

本発明は上記の問題に鑑みてなされたものであり、基準パルスと角度パルスとの周波数比が所定

. 4 .

立上る。

このリセット信号 $S_3$ の立上りでフリップフロップ7、60分周器8及びカウンタ9、10をリセットし、リセット信号 $S_3$ の立下りでリセットを解除する。

クランク軸が回転を始めて角度パルス $S_2$ が入力されると、前記のごとくリセットが解除され、その後最初に入力された基準パルス $S_1$ によってフリップフロップ7はセットされ、その出力信号 $S_4$ が60分周器8のCE端子(Count Enable)に与えられ、60分周器8を計数可能にする。また出力信号 $S_4$ は一次遅れ回路12によって一定時間 $t_2$ だけ遅れた信号 $S_5$ となり、カウンタ9のCE端子に与えられ、カウンタ9を計数可能にする。したがってカウンタ9は、上記の最初に入る基準パルスは計数せず、次の基準パルスから計数してゆく。

一方、60分周器8はカウンタで構成され、最初の基準パルスで計数可能となり、角度パルス $S_2$ が60回入力する毎にキャリー信号 $S_6$ を出力する

. 6 .

と同時にリセットされる。このキャリー信号  $S_6$  はカウンタ 10 (例えば 4 ビットカウンタ) の CLK 入力となる。

基準パルス  $S_1$  がクランク角で  $120^\circ$  ごと、角度パルスが  $2^\circ$  ごとに出力されるクランク角センサの場合には、正常な場合には角度パルスが 60 個出力されるごとに基準パルスが 1 個出力されることになる。したがって基準パルス  $S_1$  を計数するカウンタ 9 の信号  $S_7$  と、角度パルス 60 個ごとに出力されるキャリー信号  $S_6$  を計数するカウンタ 10 の信号  $S_8$  とは、クランク角センサが正常であれば常に一致することになり、両信号を比較するディジタル比較器 11 の信号  $S_9$  は高レベルとなる。

上記の信号  $S_9$  と前記のフリップフロップ 7 の信号  $S_4$  との論理積をアンド回路 14 で求め、アンド回路 14 の出力を判定信号  $S_{10}$  とする。

この判定信号  $S_{10}$  は、基準パルスと角度パルスとのいずれかが異常でカウンタ 9、10 の出力が一致しない場合、及びクランク軸が停止している状態では低レベルとなり、クランク軸回転中でク

ランク角センサが正常な場合は高レベルとなる。

したがって判定信号  $S_{10}$  によって図示しない表示器 (発光ダイオード等) を作動させれば、クランク角センサの正常・異常を容易に診断することが出来る。

なお、前記のリセット回路 13 は必ずしも必要ではなく、電源投入時にフリップフロップ 7、60 分周器 8 及びカウンタ 9、10 をリセットすれば良いが、スタータモータを回して上記の検査を繰返し行なう場合には、1 回毎に電源を切るの<sup>10</sup>は作業が煩雑になるので、第 2 図のごとく角度パルスの停止によってリセットするように構成すれば、自動的にリセットされるので作業を簡略化できる。

次に第 4 図は本発明の他の実施例図である。<sup>13</sup>第 5 図は第 4 図の回路の信号波形図であり、 $S_1$ 、 $S_2$  及び  $S_{11} \sim S_{15}$  は第 4 図の同符号を付した個所の信号波形を示す。なお第 5 図の  $S_{12}$  はカウンタ 16 の計数内容をアナログの階段状に示したものである。<sup>20</sup>

第 4 図において、基準パルス  $S_1$  は 6 分周器 15 と与えられる。

6 分周器 15 は、基準パルス  $S_1$  が 3 個入力 (すなわちクランク軸一回転) するごとに高レベルと低レベルとに反転する信号  $S_{11}$  を出力する。

一方、角度パルス  $S_2$  はオア回路 18 を介してカウンタ 16 と与えられる。オア回路 18 のもう一方の入力には信号  $S_{11}$  が与えられており、角度パルス  $S_2$  は信号  $S_{11}$  が低レベルの間だけカウンタ 16 と与えられる。カウンタ 16 は信号  $S_{11}$  の立下り<sup>10</sup>でリセットされ、信号  $S_{11}$  が低レベルの間だけ与えられる角度パルス  $S_2$  を計数 (入力端子 IN に入力される信号が低レベルから高レベルになったとき計数する) し、計数内容が 179 になったら高レベルになり、181 になったら再び低レベルに<sup>13</sup>戻る信号  $S_{12}$  を出力する。

またフリップフロップ 17 は、例えばデータ型フリップフロップであり、カウンタ 16 の信号  $S_{12}$  が DAT 入力 (データ)、6 分周器 15 の信号  $S_{11}$  が CLK 入力 (クロック) となる。<sup>20</sup>

クランク角センサが正常な場合には、6 分周器 15 の信号  $S_{11}$  が低レベルの間は、クランク軸一回転に相当し、この間に角度パルスは 180 個出力される。

したがって正常な場合には、信号  $S_{11}$  が立上る時すなわちフリップフロップ 17 のクロック入力<sup>5</sup>が立上るときには、データ入力 ( $S_{12}$ ) は高レベルになっているため、フリップフロップ 17 の信号  $S_{13}$  は高レベルになる。

逆に異常の場合、例えば第 5 図の右半分に示す<sup>10</sup>ごとく、角度パルスが 186 個含まれている場合は、信号  $S_{11}$  の立上り時に信号  $S_{12}$  が低レベルであるため、信号  $S_{13}$  は低レベルになる。

ただし上記の回路では、基準パルス  $S_1$  が途中から出力されないような故障が生じた場合には、信号  $S_{13}$  が高レベルのままになることがある。そのため充放電回路 19 を設け、その信号  $S_{14}$  と上記信号  $S_{13}$  との論理積をアンド回路 20 で求め、その出力を判定信号  $S_{15}$  としている。

充放電回路 19 は、ダイオード  $D_2$ 、コンデンサ

C<sub>3</sub>、抵抗R<sub>3</sub>及びバッファとして用いるオペアンブOPから構成されており、信号S<sub>1</sub>が与えられると直ちに高レベルになり、信号S<sub>1</sub>が一定時間以上継続して与えられなかった場合に低レベルとなる信号S<sub>14</sub>を出力する。

したがって基準パルスが連続的に出力され、かつ信号S<sub>13</sub>が高レベルのとき、すなわちクランク角センサが正常な場合のみ判定信号S<sub>15</sub>が高レベルになる。この判定信号S<sub>15</sub>で発光ダイオード等の表示器を作動させれば、前記第2図の実施例<sup>10</sup>と同様に、容易にクランク角センサの正常・異常を診断することが出来る。

以上説明したごとく本発明によれば、内燃機関を回転（クランクングでも自立回転でもよい）させるだけでクランク角センサの正常・異常を簡単に診断することが出来るので、組立工場における完成検査やサービス工場における修理、保守時の検査の労率が大幅に向上し、検査工数も著しく減少する。またクランク角センサが最初から異常な場合だけでなく、経時変化等によって途中から異

常になった場合も全く同様に検査することが出来るので、検査が簡単で確実になるという効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はクランク角センサの一例図、第2図は本発明の一実施例図、第3図は第2図の回路の信号波形図、第4図は本発明の他の実施例図、第5図は第4図の回路の信号波形図である。

#### 符号の説明

- |             |               |
|-------------|---------------|
| 1…クランク軸     | 2…円板          |
| 3…歯         | 4, 4', 4''…突起 |
| 5, 6…検出器    | 7…フリップフロップ    |
| 8…60分周器     | 9, 10…カウンタ    |
| 11…デジタル比較器  | 12…一次遅れ回路     |
| 13…リセット回路   | 14…アンド回路      |
| 15…6分周器     | 16…カウンタ       |
| 17…フリップフロップ | 18…オア回路       |
| 19…充放電回路    | 20…アンド回路      |

代理人弁理士 中村 純之助

図 1

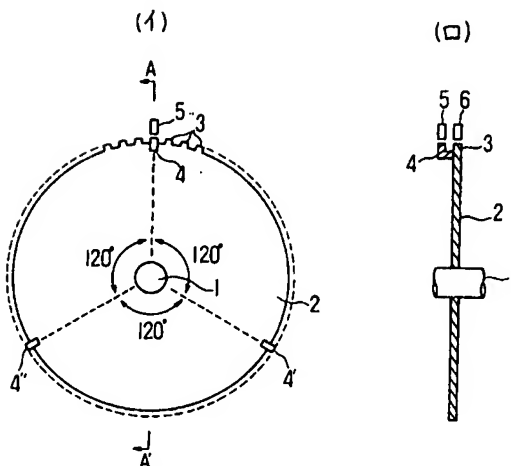


図 2

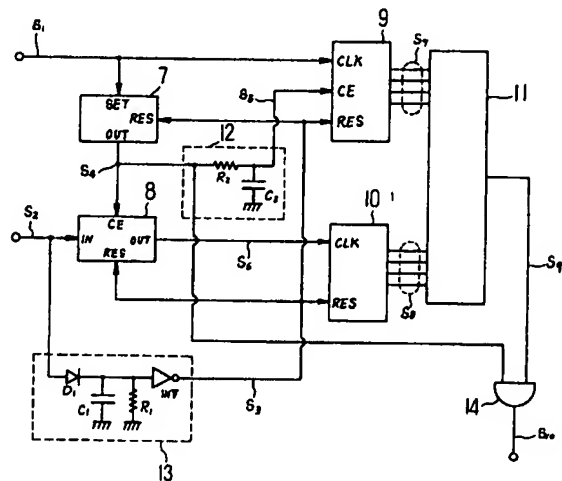


図 3

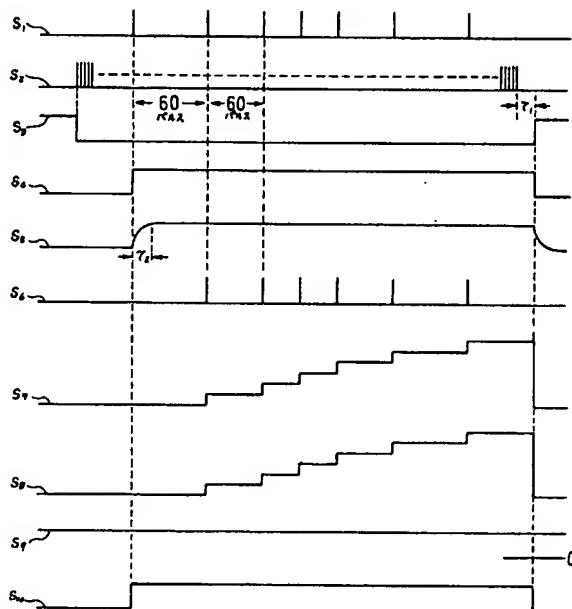


図 4

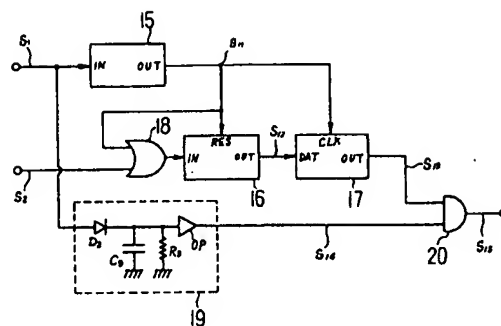


図 5

